FIRST QUANTUM MINERALS LTD. Cobre Panamá

MINERA PANAMÁ S.A.

DEPARTAMENTO DE MONITOREO AMBIENTAL

PROYECTO MINA COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

CATEGORÍA III

MEDICIONES DE CAUDAL RÍO BOTIJA, RÍO DEL MEDIO Y RÍO PETAQUILLA

Compromisos del EsIA Aplicables	Informe	Periodo reportado	Elaborado por:	Fecha de emisión del reporte
13055	Requirement # 13054 - EsIA Cat III - Reporte de Caudal	Abril – Octubre 2022	Minera Panamá	31/10/2022

1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este informe es presentar evidencia del seguimiento realizado de acuerdo con el PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ, ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III: PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL v.1.0.

Los objetivos de la medición de la cantidad de agua superficial son:

- Cumplir con los compromisos de EsIA CAT III para el monitoreo de flujos de las corrientes de agua superficial
- Evaluar los cambios en la hidrología de los drenajes en los tres ríos que rodean Cobre Panamá

2. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del proyecto dará como resultado cambios en los hidrogramas de ríos, especialmente en el Río Caimito y cambios menores en las cuencas de Petaquilla y Coclé del Norte. La hidrología será directamente impactada por las alteraciones en la superficie de las áreas de captación por la creación del TMF, del almacenamiento de roca residual y del tajo. El plan de manejo de agua para el sitio, el cual especifica la recolección y transferencia del agua de contacto con la mina (por ejemplo, la infiltración y escurrimiento de la roca residual y del TMF) hacia el TMF da como resultado la transferencia de agua de la cuenca de Petaquilla y Coclé del Norte hacia la cuenca de Caimito, y por tanto en una alteración de la hidrología.

3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MONITOREO SELECCIONADOS

Los aforos se desarrollan en los ríos: Petaquilla, Botija y Del Medio, en los sitios donde se encuentran instaladas las Estaciones de Calidad de Agua-SST y en otros puntos determinados en el EsIA Cat. III Proyecto Mina de Cobre Panamá.

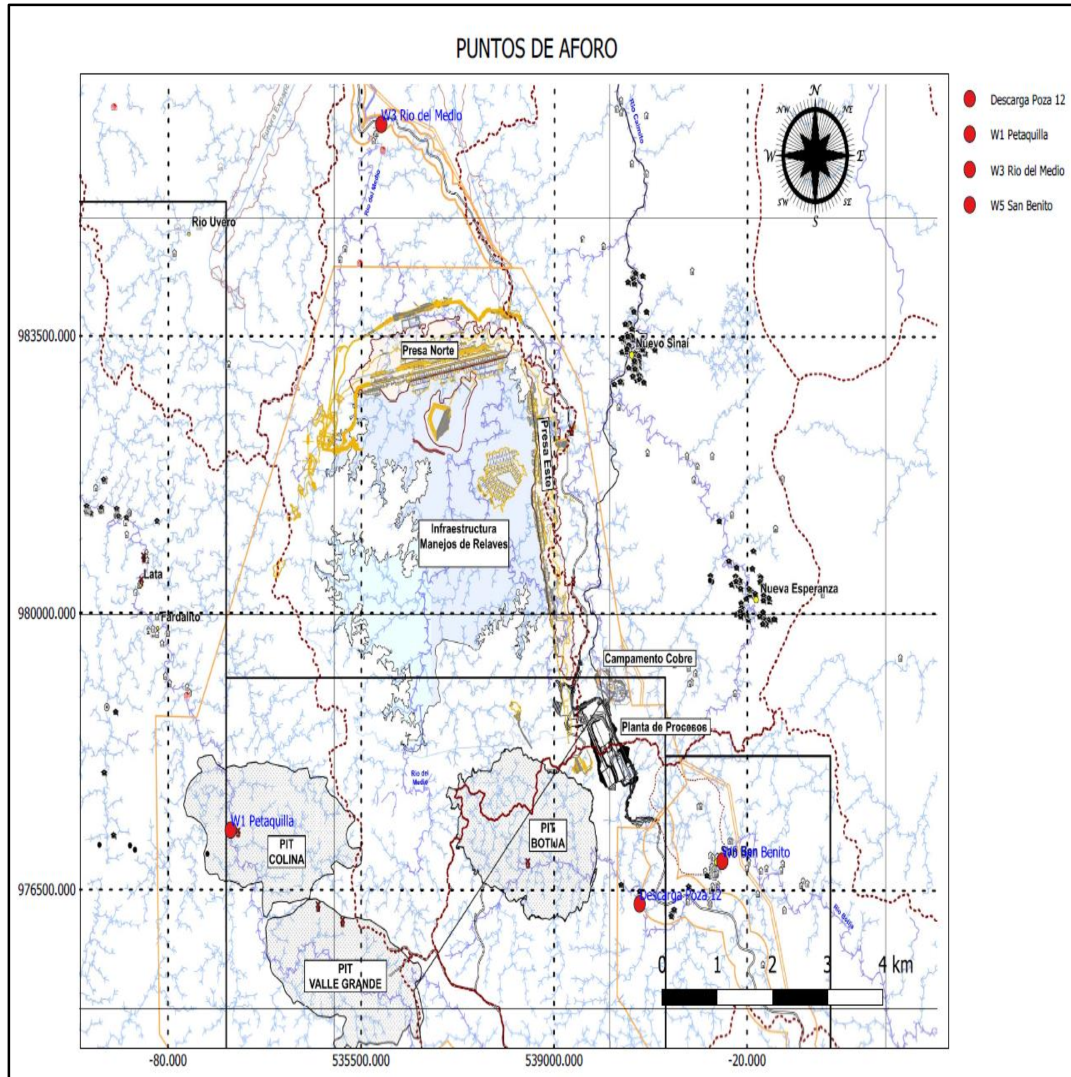
La Tabla 1 y Figura 1 siguientes ilustran los lugares empleados para las mediciones.

Tabla 1. Monitoreo de cumplimiento para calidad de aguas

Estación de Monitoreo	ID	Proyecto	Ubicación	Coordenadas UTM WGS84 ZONA 17 NORTE
Petaquilla	W-1	Mediciones de Caudal	Río Petaquilla	533134 977255
San Benito	W-5	Mediciones de Caudal	Río Botija	542050 976869
Río del Medio	W-3	Mediciones de Caudal	Río del Medio (*aguas abajo*)	535857 986179

Fuente: Departamento de Monitoreo Ambiental, Dirección de Ambiente.

Figura 1: Mapa de puntos de aforo.



4. METODOLOGIA

4.1 Elección de los puntos de monitoreo

Se han estado llevando a cabo aforos de caudal en tres de las estaciones permanentes de calidad de Agua-TSS en los ríos: Petaquilla, Botija y Del Medio.

En cada una de ellas, se desarrolló una curva inicial de descarga de manera que el nivel del río pueda ser utilizado para derivar un valor de flujo. Con el fin de que las medidas del nivel puedan ser utilizadas de manera efectiva para derivar flujos reales de la corriente, la curva de descarga debe ser re-desarrollada sobre una base anual.

4.2 Parámetros y Frecuencia de Monitoreo

El parámetro para la medición de la cantidad de agua superficial es flujo en metros cúbicos por segundo (m3/s).

Debido al riesgo de inundaciones repentinas, los días de muestreo manual solo se pueden realizar con poca o ninguna lluvia. Este tipo de aforo se realizó únicamente para Río Botija semanalmente.

Desde el semestre pasado se incorporaron mediciones con sensores de radar modelo CS475 de CampbellScientific para Río del Medio y Petaquilla que permiten el aforo continuo de estos cuerpos de agua.

4.3 Metodología de Medición con Equipo Respectivo

Para completar la medición de caudal en el Río Botija se utiliza un correntómetro electromagnético Marca OTT modelo MF pro. Para realizar las mediciones, primero se selecciona la sección del cauce, luego esta se divide de forma proporcional en un número de secciones, las cuales se denominan estaciones, a éstas se les determina la profundidad y la velocidad del agua.

En Río Petaquilla y Río del Medio se instaló sensores de radar modelo CS475 de Campbell Scientific que realizan el cálculo de caudal utilizando los valores de calibración de descarga realizados previamente en el sitio basada en estudios de topografía y afores históricos de los ríos. La señal del dataloguer se trasmite a través de un modem modelo RD50 marca Sierra y los datos son procesados a través de la plataforma Konect.

Las imágenes siguientes ilustran los equipos implementados y de qué manera son utilizados para colectar los datos durante las mediciones:

Figura 2. Personal realizando la medición con el sensor tipo electromagnético en Río Botija.



Figura 3. Pantalla del OTT MFpro con la opción "resumen de mediciones".



Figuras 4 y 5: Estación de Río del Medio para medición de parámetros de calidad de agua y caudal

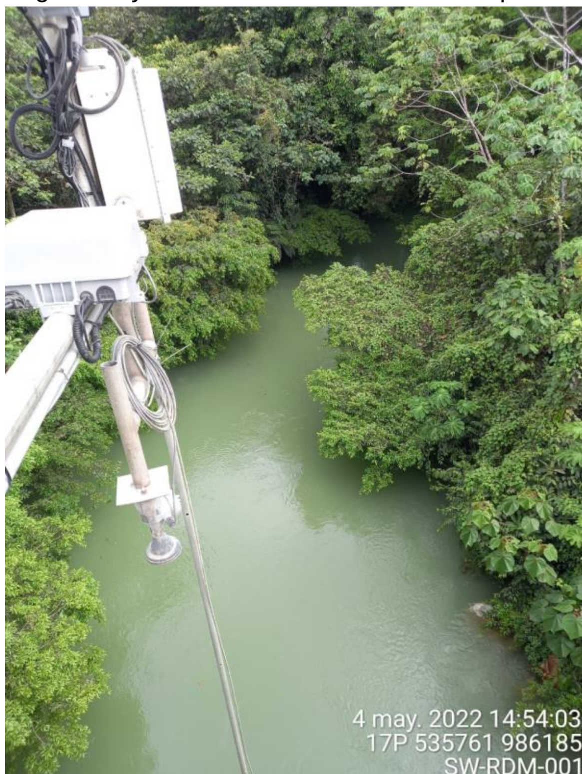




Figura 6 y 7: Estación de Río Petaquilla para medición de calidad de agua y caudal.



6. RESULTADOS

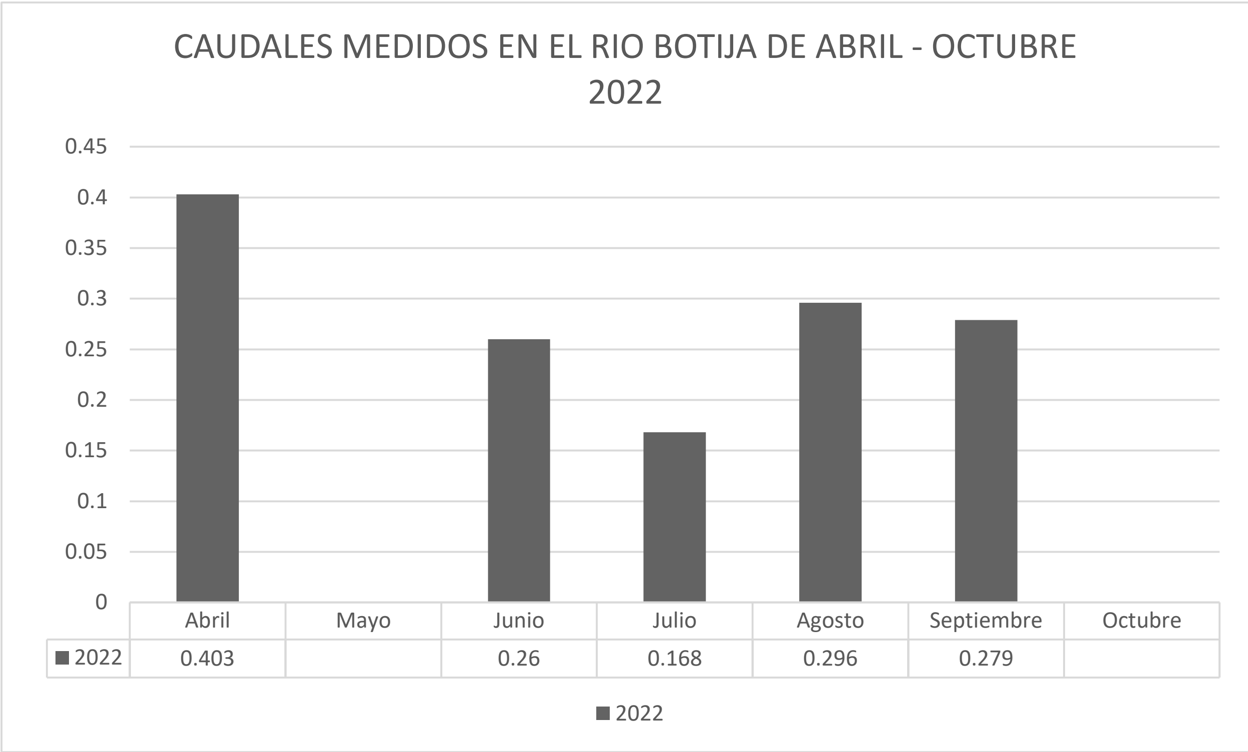
Las siguientes secciones muestran las mediciones de flujo para el Río Botija (W-5), Río del Medio (W-3) y Río Petaquilla (W-1) para el periodo abril – octubre 2022.

Los resultados obtenidos serán comparados con el valor de caudal ecológico mínimo establecido y aprobado para el EsIA Cat III. Para el Río Botija se ha establecido 0.126 m^3/s y para Río Petaquilla 0.131 m^3/s. Para Río del Medio no se ha establecido un caudal mínimo.

6.1 Aforo Río Botija

Los valores presentados corresponden a un promedio mensual de dichas mediciones.

Figura 8. Caudales medidos en el Rio Botija (W-5).

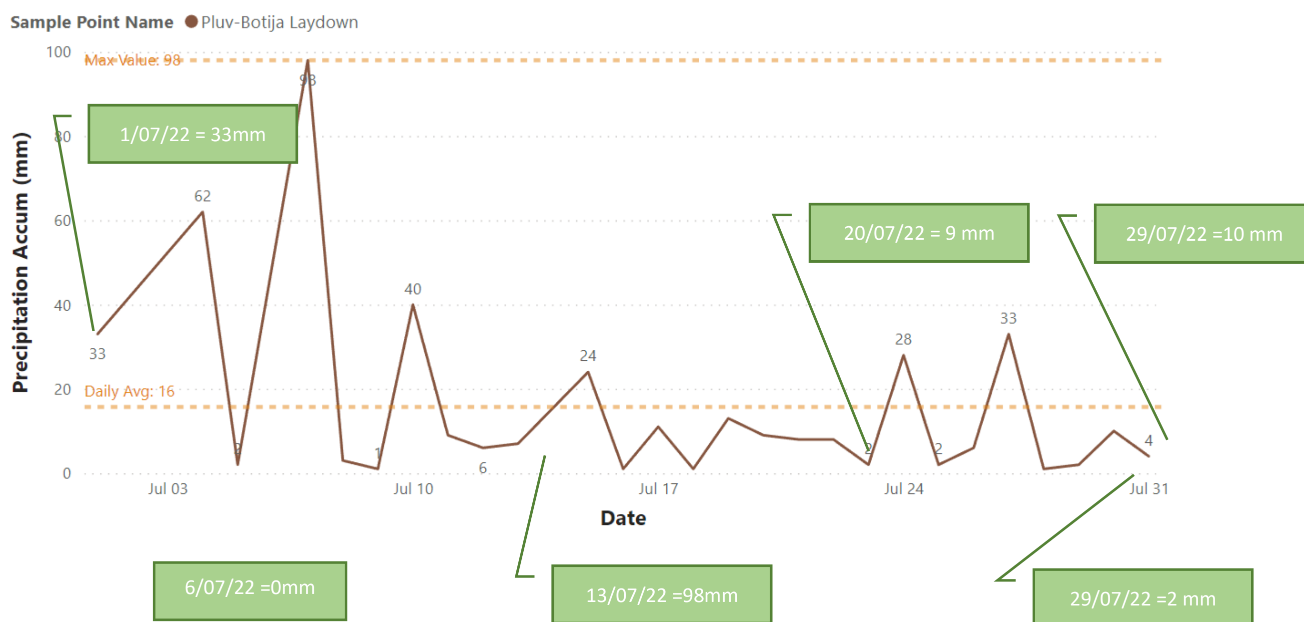


	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
2022	0.403		0.26	0.168	0.296	0.279	

En abril del presente año los valores registran 0.403 m^3/s, luego en el mes de junio se obtuvo un promedio de 0.260 m^3/s, valor que se encuentra por encima del valor mínimo de 0.126 m^3/s caudal ecológico establecido para Río Botija. Las mediciones fueron realizadas los días 19 y 25 de junio. En ambos días no se registró lluvia.

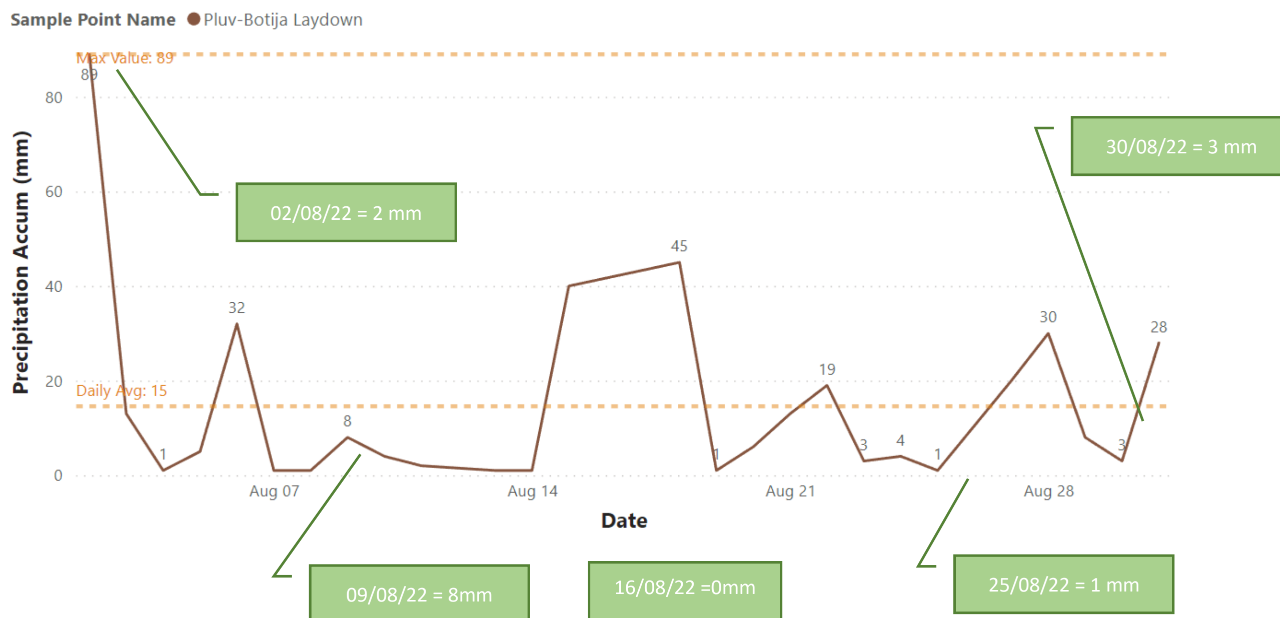
En el mes de julio se obtuvo un promedio de 0.168 m^3/s, valor por encima del valor mínimo de 0.126 m^3/s caudal ecológico establecido para Río Botija. Las mediciones fueron realizadas el 1, 6, 13, 20 y 29 de julio. En los días de aforo se registraron lluvias de 33, 0, 98, 9 y 2 mm respectivamente. En agosto los valores se mantienen entre 0.296 m^3/s y 0.279 m^3/s.

Figura 9. Precipitación del mes de julio en la estación San Benito – Botija



Durante el mes de agosto, se obtuvo un caudal promedio de 0.296 m3/s, valor por encima del valor mínimo de 0.126 m^3/s de caudal ecológico establecido para Río Botija. Las mediciones fueron realizadas el 2, 9, 16, 25 y 30 de agosto. Los días de aforo se registraron lluvias de 2, 8, 0, 3 y 1 mm respectivamente.

Figura 10. Precipitación del mes de agosto en la estación San Benito – Botija



En septiembre se registró un caudal promedio de 0.279 m3/s, valor por encima del valor mínimo de 0.126 m^3/s caudal ecológico. Las mediciones fueron realizadas el 21 y 27 de septiembre. Los días de aforo se registraron lluvias de 2, 8, 0, 3 y 1 mm respectivamente.

6.2 Aforo Río del Medio

Los valores presentados corresponden a un promedio mensual de dichas mediciones.

Figura 11. Caudales medidos en el Rio Del Medio (W-3).

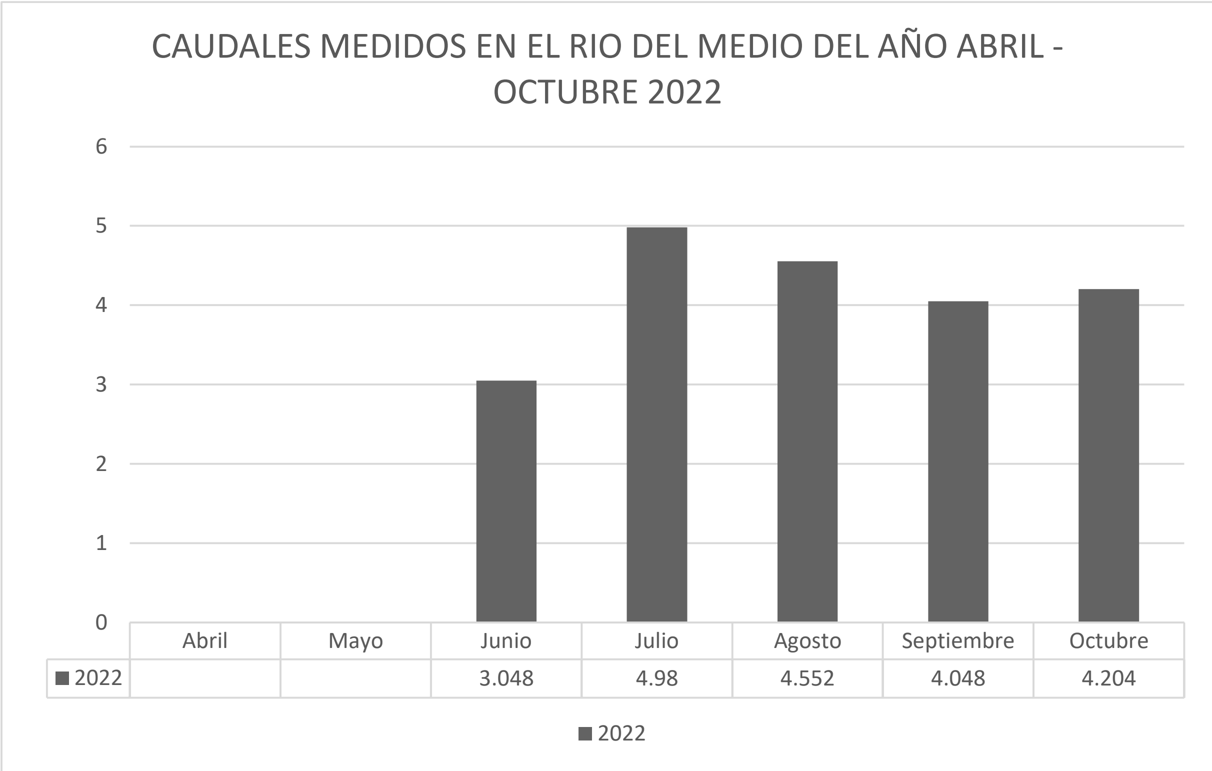
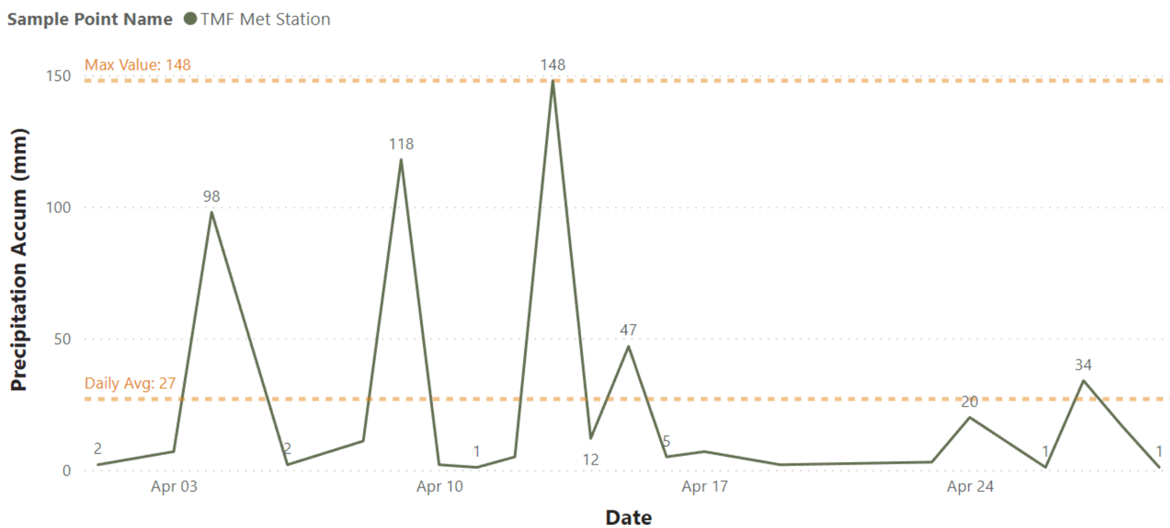


Figura 12. Precipitación para el periodo abril – octubre 2022 en Rio del Medio



En el mes de junio los valores registran un caudal promedio de 3.048 m^3/s, luego en el mes de julio se registró un valor de 4.980 m^3/s, para agosto 4.552 m^3/s, septiembre 4.408 m^3/s y en octubre 4.204 m^3/s.

6.3 Aforo Río Petaquilla

Los valores presentados corresponden a un promedio mensual de dichas mediciones.

Figura 14. Caudales medidos en el Rio Del Petaquilla (W-1).

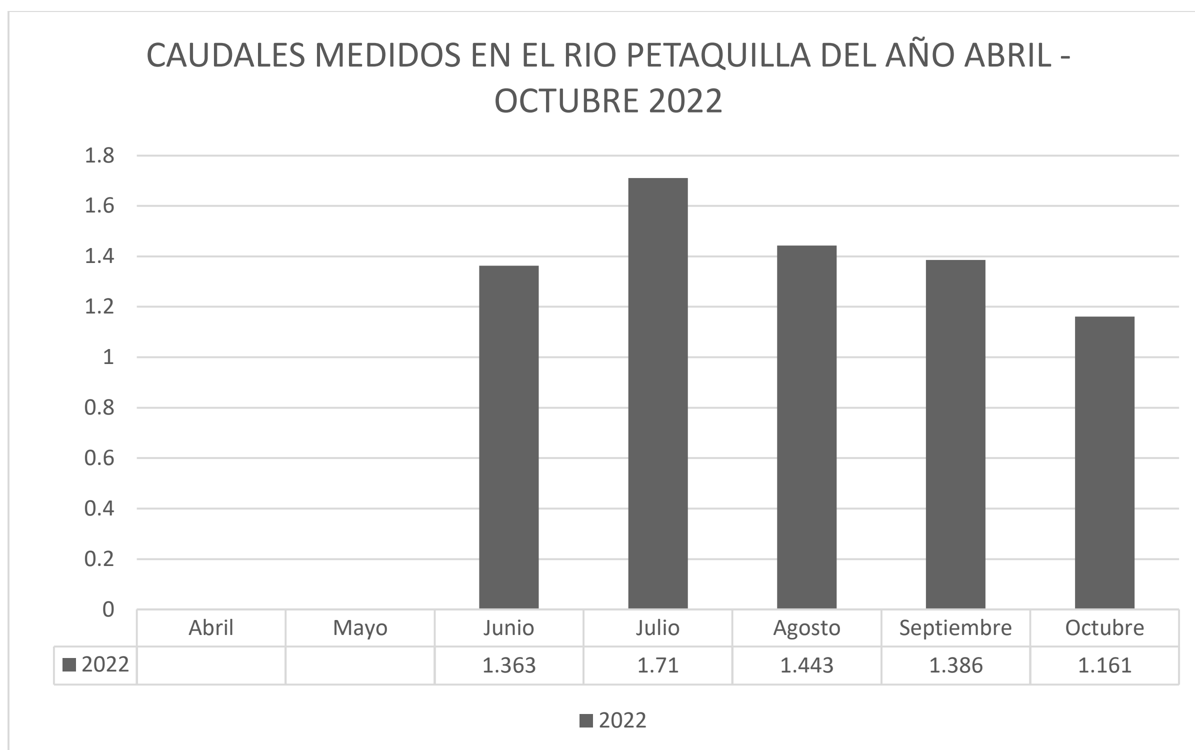
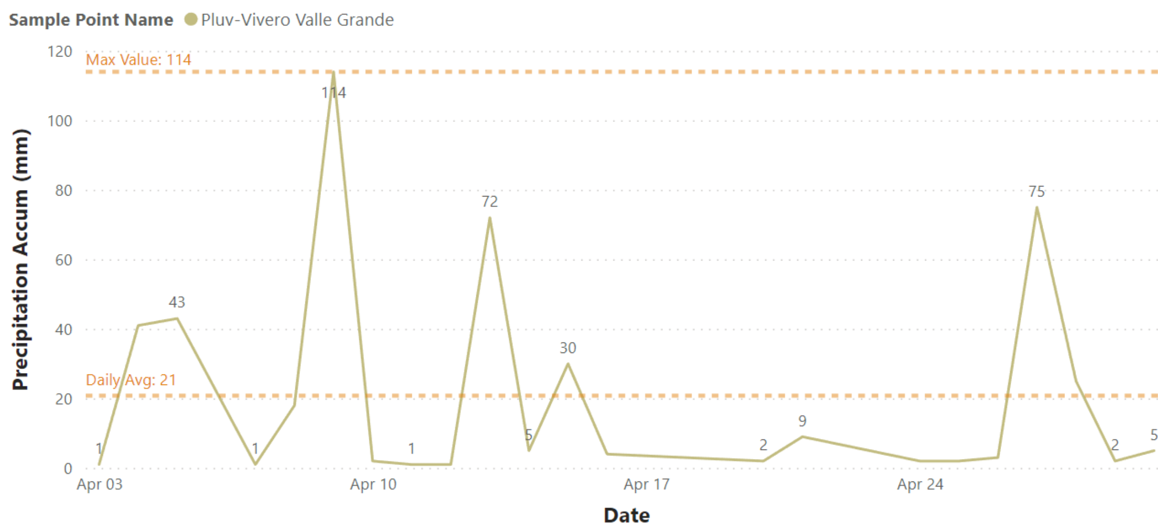


Figura 15. Precipitación para el periodo abril – octubre 2022 en Petaquilla



En el mes de junio los valores registran un caudal promedio de 1.363 m^3/s, luego en el mes de julio se registró un valor de 1.710 m^3/s, para agosto 1.443 m^3/s, septiembre 1.386 m^3/s y en octubre 1.161 m^3/s. Todos los valores para este periodo se encuentran por encima del valor mínimo de 0.131 m^3/s de caudal ecológico establecido por el EsIA CAT III para el Rio Petaquilla.

CONCLUSIONES

Las diferencias se atribuyen principalmente a variaciones en las precipitaciones en el día real y en los días anteriores de las mediciones.

Debido al riesgo de inundaciones repentinas, los días de muestreo en Río Botija solo se pudieron realizar con poca o ninguna lluvia, para acceder de manera segura. Sin perjuicio de lo mencionado, para el presente reporte, se han obtenido caudales mayores al caudal ecológico declarado de 0.126 m3/s en el EsIA Cat. III.

Desde el semestre pasado se incorporaron mediciones con sensores de radar para Río del Medio y Petaquilla que permiten registrar datos de aforo de manera continua. Para este periodo se obtuvieron caudales ecológicos para Río Petaquilla por encima del caudal ecológico establecido de 0.131 m3/s. Para Río del Medio no se cuenta con un caudal ecológico establecido en el EsIA, CAT III, se registraron caudales entre 3.048 m3/s y 4.980 m3/s

FIRST QUANTUM MINERALS LTD. Cobre Panamá

ANEXO 1

DATOS DE AFOROS DE RIO BOTIJA

Variable	Unidad	Location	Punto de muestreo	Fuente	Date	Caudales	Caudal Promedio
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO336512	6/19/2022 9:47	0.276	0.260
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO336512	6/25/2022 10:52	0.244	
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO336512	7/1/2022 10:45	0.058	0.168
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO337850	7/6/2022 10:37	0.398	
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO336512	7/13/2022 13:04	0.241	
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO336512	7/20/2022 9:34	0.083	
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO336512	7/29/2022 10:26	0.187	
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-6	OTT_MFlow_PRO336512	7/30/2022 10:26	0.038	
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO336512	8/2/2022 9:18	0.077	0.296
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO336512	8/9/2022 12:18	0.16	
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO336512	8/16/2022 14:10	0.262	
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO336512	8/25/2022 9:42	0.142	
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO336512	8/30/2022 11:23	0.841	
663-Flow	m3/s	Red_agua superficial	W-5	OTT_MFlow_PRO337850	9/21/2022 11:26	0.335	0.279

ANEXO 2

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE AFOROS EN RIO BOTIJA

6/19/2022 9:47



6/25/2022 10:52



7/1/2022 10:45



7/6/2022 10:37



7/20/2022 9:34



7/29/2022 10:26



8/2/2022 9:18



8/9/2022 12:18



8/16/2022 14:10



8/25/2022 9:42



8/30/2022 11:23



9/27/2022 14:48

